

人工知能の開発と周辺技術の諸問題について

○平野 重雄^{1, 2)}, 関口 相三¹⁾, 奥坂 一也¹⁾, 喜瀬 晋¹⁾

1. はじめに

このところマスコミを騒がせている最大の課題のひとつは人工知能だろう。人工知能（AI：Artificial Intelligence）と、それをロボットに載せるテクノロジーの知能化、あらゆるモノをインターネットで結ぶIoT（Internet of Things）は、第1次産業革命：蒸気機関の発明、第2次産業革命：電力エネルギーの導入、第3次産業革命：コンピュータの応用について第4次産業革命を起こすだろうと言われる。

本報では、人に優しい人工知能を望み、その周辺技術の諸問題について概観・概説する。

Artificial Intelligence の厳密な定義はないが、記憶や学習といった人間の知的な活動をコンピュータに肩代わりさせることを目的とした研究や技術のことをさしている。

2. 21世紀の社会と科学技術について

20世紀という時代にとって、科学技術とは何だったのか。高度に科学技術に依存した現代社会には、利便性の裏返しとして大きなリスクが潜んでいるのかも知れない。21世紀の科学技術はどうなるのか、どうあるべきか。そのために何をなすべきなのか（教育の役割など）。このような問題に対して、われわれはどう対処したらよいのかなどについて、20数年前に筆者らが集まり話し合ったことがある。その際のメモ書きから21世紀前半くらいを念頭に置いた場合の諸論点を記すと次のようになる（順不同）。

- 21世紀の日本はどのような姿になるのか。
- 経済社会や人々の暮らしは。
- 科学技術は社会をどのように変えていくのか。
- われわれの選択によって、未来はどのように変わり得るのか。
- 大量消費、大量廃棄型社会からの脱却は可能なのか。
- 価値観や人間観も大きく変わっていくことになるのか。
- 科学技術という観点から、世界の中の日本をどのような姿に描けるか。
- 知識基盤型社会への移行を進め、知的存在感のある国を目指すには。
- 科学技術に携わる者の倫理・社会的責任は、今後どうあるべきか。

○科学技術との関係における一般の人々の役割とは。
○専門家と非専門家それぞれについて、何が問題となっているのか。

○情報化の進展によって社会はどう変わるのか。

○地球環境問題を、科学技術によって解決することは可能か。

○人類は、エネルギーや食料を永続的に確保しているのか。

随分と高尚な話し合いをしたものであるが、昨今の科学技術の動向、工業界・生産技術などを見比べるとあながち的外れではないことが分かる。

いまの日本は余白を失っている。全てを世界基準（例えば ISO）に照らした制度（整合）にしようとしているために、以前の余白が消えて、むしろ様々な局面で衝突を起こしている。

過剰なのである。導入も過剰、反応も過剰、留保も過剰である。そうなってしまったからと言ってはいけない。すでに導入してしまったものも、あきらめてはいけない。もう一度、組み直すべきである。

既存の仕組みでは余白はつくれない。むかし枯山水が生まれたのは、禅の方丈の前庭という禁忌の場所だった。そこには庭などつくってはいけなかった場所である。それを白砂と石で庭を組んだのは、山水河原者の力と才能を借りた禅僧たちであり、その庭は誰も見たことがないものであった。

3. 少子高齢化の問題と若者による価値転換

わが国には様々な課題があり、どれも解決が難しい。そのなかでも生活の根底を崩しかねない深刻な課題がある。少子高齢化の問題である。

少子高齢化がもたらす影響は日本の将来を危うくする。少しずつ、少しずつ社会活動が難しくなっていく。他の課題に比べて精度の高い予測が可能なので、数十年前に分かっていたにも関わらず、ほとんど有効な対策がとられずに放置され続けた。最近になって政府や自治体、企業も少しずつ理解を示し対策を講じている部分もあるが、未だに出生率は2を大きく下回っている。それは人口が確実に減少することを意味する。

皆が日常生活を営むためには、助け合いが必須となる。それは貨幣を媒介とした経済活動の場合もあるし、地域のつながりを利用したボランティア活動の場合もあるだろう。どちらも「人」がいなければ活動はできないし日常生活は成り立たない。

¹⁾ 株式会社アルトナー ²⁾ 東京都市大学

自分がいずれ社会的弱者になったときに、少子高齢化が起因となる人手不足によって、助けてくれる人が見当たらず、日常生活の営みが困難となる。影響は日常生活だけではない。

グローバル化された世界のなかで、日本という国の存在感を維持したいところだが、人口減少はネガティブに作用する。まともな資源を持たないこの国の優位性は、優秀な人材であったはずなのに人すら急激に減少している。

いつの時代も、若者がその感性与行動力で新しい発明や文化をもたらしてきたが、保守的な考え方をする高齢者のみ増え続けている。

そして、少子高齢化は生産年齢人口減少と直結し、経済学でいう人口オナス (onus) 状態となる (一国の人口構成の中で生産年齢人口の割合が少なく、子供や老人が多い状態のこと)。そのような国に投資をするものはほとんどいない。投資がなされずに弱くなる経済状況では、今以上に閉塞感が漂うことだろう。

つまり少子高齢化が、この国のかつての経済的優位性を失わせ、国際的なプレゼンスを低下させる。いずれ社会的弱者は日常生活破綻の危機に瀕し、そして持続的な社会活動を難しくしていく。これが少子高齢化がもたらす、実は深刻な日本の将来なのである。

一方で最近の若者は、車や酒に興味はない。出世にも無関心。一流会社もすぐ辞める。ブランド品に執着はない、自宅でITやAVを楽しむ。年金はないか、少ないと見通し、貯蓄という自己努力しかないと見ている。ここで取り上げる若者は20代前半くらいでいくつの特徴は30代になってもおそらく変わらない。

少子化する若者の未婚率上昇、非婚化加速がいわれている。結婚しても子供を持たない **Dinks(Double Income No Kids)** や一人っ子家庭の増加が指摘される。それは雇用状況、収入とパラレルだが、それだけが原因ではない。老人世代への手厚さに対し、若年世代への冷遇があまりにひど過ぎるのである。国家予算に老人関連の占める手厚さに対し、若年家庭の教育、育児関連予算はほとんど自己責任に放置されているといっても過言ではない。健康保険に至っては子供や若者や勤労者の給付分が削られ、膨大な給付が老年世代に注ぎ込まれている。現役世代を苦しめる保険財政の悪化、圧迫は増え続ける高齢者によって止まることを知らない。

そして若者の置かれている惨状の一つに絶望的な国家財政があるがここでは論ずることを省略する。

また目立たない動きだが、地球環境の悪化も若者に無意識のうちに影響を与えている。20世紀の若者の危機は戦争であり、核兵器だった。しかしそれは国家指導者の知恵で防げたし、地域紛争に止めることができ

た。ところが21世紀に入って、世界は地球温暖化による環境変化が最大の危機との認識を共有する。もうすでに前の環境レベルにまで引き返せない臨界点を過ぎたという科学者もいる状況で、その被害をまともに受けるのは、地域を問わず世界の30代以下の若年層である。危機をつぶやくかれらの声は、決して政策決定者たちには届かない。

ものと経済のみが肥大化し、個人の幸福という社会の原点を忘れた、いびつな日本社会に突きつけられたメッセージを感ずる。かれらは現代の窒息する地球が発する警告を、どの世代よりも敏感に感じている節がある。かれらの高未婚率、非婚化、少子性向は、地球の先の見えない、困難な環境に、無意識に適応しようとする自然な動きなのかも知れない。

さらに、日本は少子高齢化の進展から本格的な人口減少時代を迎えており、労働力人口も大幅に減少すると見込まれている。2015年労働力需給の推計(労働政策研究・研修機構)によると、2030年の労働力人口は、ゼロ成長・労働参加現状シナリオでは2014年の6,587万人から5,800万人へ787万人減少、経済再生・労働参加進展シナリオでは6,362万人へ225万人減少すると推計されている。確かに日本の将来の労働力人口の減少は疑う余地はないが、それは即ち労働力不足を意味するのだろうか。

4. 人工知能の開発に関して

人工知能と、それをロボットに載せるテクノロジーの知能化、ある推計によれば肉体労働、事務労働の8割が人工知能に委ねられると予想されるという。

人工知能に関わる研究者、技術者、未来学者は、薔薇色の時代が来たという。だが思慮深い少数派が指摘しているように、この薔薇色の背後には失業と転職という深刻な問題が潜んでいるのである。

事務や肉体労働の従事者は、創造的な仕事に転職すればよいという。だが本人がその気になっても中年の事務職員がデザイナーや科学研究者へ転職することが可能だろうか。人工知能が究極まで進化すれば、人類の100%が失業する可能性もないとはいえない。

創造的な仕事もロボットがすることになれば、人類は完全に自由になるが、完全に無収入にもなる。どうしても無人企業が生み出す収益を適切に分配し、余暇を楽しむ全人類を生活させる一種の主義が必要となる。新しい深遠な英知を将来の人工知能に期待するほかはあるまい。

言い換えると、創造的な仕事を含む全ての仕事をロボットが行い、全人類が余暇を楽しむような社会は、果たして実現可能だろうか。その場合、ロボットが生み出した収益の配分も人工知能に頼ることになる。要

するに平等や公正といった価値観も人工知能に育ててもらふことになるが、そうなると問題は一段と次元を異にする困難を露呈するだろう。

いくら人工知能に自由に考えてもらおうといっても、その思考の出発点となる資料は現代の人類が入れるほかはなく、入れる内容は現代の価値観しかないという現実がある。人工とはいえ、知能は知能だから無から考え始めるわけにはいかず、必ず思想史上の過去に縛られ、助けも受ける。

その縛りは21世紀前半の価値観であり、現時点までの思想の伝統であるとするれば、これは現代が未来を制約し、歴史を凍結することを意味する。

もちろん生きた人間は歴史の制約を受ける存在であり、どんな個人も幼少期に植えつけられた価値観を信じ、若干の修整を加えながらも終生、それを引きずって生きてゆく。しかし反面、人間には死という冷厳な宿命があって、この断絶のおかげで人類全体は歴史の変化に順応することができる。特定の時代の価値観がいかにも頑固であっても、それを信奉する世代が死ねば、後の歴史は格別の争いを起こすことなく自然に変わっていきける。人工知能にはこの死という断絶がなく、一時代の価値観を根底に抱いたまま永遠に生きることが問題なのである。

5. 人工知能（機能）を搭載の製品

2016年6月2日に、政府は名目GDP600兆円に向けた成長戦略「日本再興戦略2016」(案)を公表した。その中で、人工知能やロボットの活用による生産性革命をひとつの課題に掲げ、第4次産業革命の実現に伴う新たな有望成長分野の創出を打ち出している。

具体策の例として、東京五輪・パラリンピックが開催される2020年には無人自動走行による移動サービスや高速道路での自動走行が可能となるように必要な実証を可能とする制度やインフラ面の環境整備を行うとしている。

人口減少時代の経済成長のためには、人工知能やロボットによる労働の代替は不可欠であるが、それらが知的分野を含む社会の広い範囲に及ぶと、多くの人の雇用や所得が奪われるのではないかと述べた。同戦略にも、「技術や産業の変化にあわせて、人材育成や労働市場、働き方を積極的に変革していかなければ、雇用機会は失われ、雇用所得は減少し、中間層が崩壊して二極化が極端に進んでしまう」と明記されている。

これまで、生産性の低い分野が労働市場から駆逐された場合、雇用者は職業訓練などを通じてスキルアップを図った。また、付加価値の高い職業に就くために高等教育を受けてきた。しかし、人工知能やビッグデータを活用したロボットが代替する労働は、単にルー

チン的な仕事や身体的な補助業務に留まらない。高等教育や一定の創造力を必要とする職業も人工知能に替わられる可能性があるのである。

労働人材の流動化には、従来の職業教育や高等教育の提供だけでは対応が難しいのではないだろうか。最近の人工知能は、グーグルの「アルファ碁」がプロ棋士に勝ったり、本格的な小説を創作したりと、人間本来の創造的領域まで踏み込んできている。その結果、これまで人間以外には困難と考えられてきた既存の多くの仕事が人工知能やロボットに奪われるかも知れないが、ここでは既存の人工知能（機能）を搭載した製品をみて見よう。

◆type01-Mono

タイプゼロワン-モノは、デスクトップを仮想空間として駐在する、フリーの高機能な人工知能である。

客先のPC環境や生活を快適にすることを目的として開発された。擬似人格として、機能に差はなく少年型と少女型が用意されており自由に選択できる。また、サポート役として、データベース内蔵型AI・MARBO-01を同梱されている。

主な機能は、日々の生活を快適にする有能な秘書のような存在を目指して、最新鋭の技術力により多種多様な便利な機能を搭載している。

○お客様のPCを守る、エラーチェック、デフラグ機能、セキュリティ管理。

○CPU情報やメモリ状況などシステム情報の管理。

○その他、メールチェック・計算機能・タイマー機能・時計合わせなど。

ただ、お詫びとして、「品質チェックには万全を期しておりますが、非常にまれなケースとして、初期不良品が混入しているという報告がありました。初期不良品には、お客様に反抗する、お客様に暴言を発する、製品本来の優秀な機能を失っている、などの症状が確認されています」という内容が付記されている。

◆自動翻訳機の実用化

コンピュータで外国語を翻訳する機械翻訳（自動翻訳）技術が、長足の進歩を遂げている。人工知能技術を採用したことで翻訳精度が向上、最新の翻訳システムを組み込んだ音声翻訳などの製品やサービスが続々と登場している。通訳なしで外国人と相当なレベルのコミュニケーションができる時代が確実に近づいている。例えば、日本人医師と外国人の患者がタブレットで会話。ディスプレイに現れた外国人が英語でスピーチを始めるなど。

◆豊かな感情表現ができる人型のロボット

「地平アイこ」

東芝のコミュニケーションロボットで豊かな感情表現と滑らかな所作で世界の注目を集める。この人間ら

しい動きの実現は、産学の技術力が活かされている。

人型のロボット「地平アイコ」は、2015年04月20日に日本橋三越の案内係として登場した(図1)。ただし、日本初の接客ロボットではない。2014年12月1日にはソフトバンクの人型ロボット「Pepper」(図2)が都内の家電量販店でコーヒーマシンを売り込むイベントに参加している。

◆産業用ロボットに革命をもたらす知能化技術 MUJIN

人が教えなくても、ロボットが自ら学習し、働くようになる。MUJINが描く、未来の工場とは、応用の利かないただの製造機械を、状況に応じて自ら動作をつくりだす自律的なロボットに変える。人間による個別動作プログラミングの手間をなくし、止まらない工場を実現する(図3)。



図1 地平アイコ 日本橋三越の案内係
(2015年4月15日 西村夢音氏撮影)



図2 ソフトバンクの人型ロボット Pepper
(2014年12月1日撮影 AFP/Yoshikazu TSUNO氏)



図3 産業用ロボット MUJIN
(株式会社 MUJIN 滝野一征氏)

6. 人工知能やロボットには奪われない 「8つの職業」

人工知能やロボットが人間の仕事を奪うという言葉がよく聞かれるが、果たして本当にそうだろうか。未来研究という分野の学問によれば、未来においては新しい職業が創造されるかも知れない。

テクノロジーが仕事を奪う。これは、いかなる経済革命においてもそうだったように、現在、そして未来においても真実かも知れない。

それでは、どのような職業が考えられるのだろうか。CST (Canadian Scholarship Trust Plan) のレポートに基づくと8つの職業がある。

1. 記憶の演出家 (Nostalgist)
2. コミュニティ・オペティマイザー (Localizer)
3. ロボット・アドバイザー (Robot Counsellor)
4. 企業文化のエキスパート (Company Culture Ambassador)
5. 単純化の専門家 (Simplicity Expert)
6. 輸送アナリスト (Auto-transport Analyst)
7. 健康ガイド (Healthcare Navigator)
8. 3D プリントの構造設計者 (Makeshift Structure Engineer)

このように必要な能力として浮かび上がってくるのは社会科学やコミュニケーション技術などが結びついた横断的な能力である。人間のあらゆる行動は、わたしたち人間にとってはごく自然で、あたりまえのものであるが、しかし、その背後には学ぶべき科学が存在することを思い出すことが、対等に渡り合うための第一歩なのかも知れない。

7. むすび

言うまでもなく、人工知能の技術は有用、不可欠である。だが、それを研究し、それについて論じる人はもっと足を地につけたほうがよい。完全自動運転車の開発に各社が狂奔しているなかで、老人運転者がアクセルとブレーキを踏み誤るといった、現存の技術で対応できる事故を防ぐ車がまだ普及していないのである。

そして、これからの時代に求められるのは、コンピュータや機械の助けを借りて、何をしたら良いか、何が出来るかを考えることではないか。そのためには、先人が発見したことを覚えたり、先人がつくり上げた技を習得したりするだけでなく、新しいことを考え出す力が必要になる。

人間とコンピュータが仕事を取り合う状況の中で、日本の学校教育の内容は知識を教えることから考える力を養うことへと大改革するべきときである。

参考文献 紙面の関係で省略します。